

## 明 細 書

## 無線通信システム

## 技術分野

本発明は、2種類以上の無線通信ネットワークを用いながらデータ通信を行う際に、異なる無線通信ネットワークを連続的に切替可能とする技術に関する。特に、端末の通信状態や位置などによって、最適な無線通信ネットワークを選択するための技術に係るものである。

## 従来背景

無線LANやBluetooth等の自営系システム、携帯電話やPHS等の公衆網システムなど、今日既に実用に供されている各種多様な無線通信ネットワークは現在独立に機能しており、用途やエリア、通信速度などに応じてユーザが使い分けられている。

これらの無線通信ネットワークは、その種類によって通信速度や提供エリア、通信コストなどが多様であり、特定のネットワークを常に利用するのではなく、ネットワークに接続する場所に応じて適宜切替をすることが必要である。

その際に、各システムを統合的に扱い、それぞれのサービスエリアのカバレッジやユーザの必要としている通信帯域等に応じて、ユーザに意識させることなく適切なネットワークを選択して切替を行い、通信を中断せずに継続できるシームレスハンドオーバ技術が求められている。

このような手法として、ネットワーク切替などの制御に係る通信を行うネットワークと、データ通信を行うネットワークとを分離することが考えられている。例えば、本件出願人らが提案したPCT出願(PCT/JP02/13187)のように、広域無線通信システムを用いて、本来呼出機能を有しない無線通信システムにおいてもデータ通信や音声データ通信を確立する方法が知られている。本技術によると、例えばページャ回線などの呼出機能を有する広域無線通信システムを専用の呼出用回線として用いると共に、無線通信システムには例えば無線LANなどを用い、それぞれの特性を組み合わせる利用することが提案されている。

本手法は、特にページャ回線などの既存インフラを効率的に利用することを企図したものであったが、制御用のネットワークとしては予め特定のネットワークを定めてシステム全体が構築されており、例えば海外や離島などその制御用ネットワークが利用できない場所では機能しない問題があった。

また、データ通信用に複数のネットワークを利用可能な場合にも、連続的な通信切替を行うことは出来なかった。特に、ネットワーク的に異なる位置に基地局が接続されている無線通信ネットワーク間で通信を切り替える時、端末の無線システムの早期切替だけではなくネットワーク側のデータ伝達経路を適切に切り替える技術が必要であり、この実現が望まれている。

さらに、無線通信端末で利用するネットワークについて、無線通信端末を移動するとサービスの提供エリアから外れるまで切り替えをしないため、一旦ネットワークが切断し、再度提供されるサービスに接続し直さなければならず、接続の連続性が確保されていない問題があった。

#### 発明の開示

本発明は、このような背景に鑑みて創出されてものであり、制御用の無線通信ネットワークと、その他のデータ通信用ネットワークを用いて、連続的な通信切替を実現し、制御用のネットワークからデータ通信用のネットワークを連続的に切り替えると共に、位置情報を用いてエリア外に出る場合に自動的に他の候補のネットワークに接続するシステムを提供するものである。

すなわち、請求の範囲 1 に記載の発明は、少なくとも 2 種類以上の無線通信ネットワークを用い、連続的な通信切替制御に係るシグナリング通信が可能な基本アクセスネットワークと、該シグナリング通信以外のデータ通信を行う無線アクセスネットワークとを同時に接続確立可能な無線通信システムであって、該無線通信システムが無線通信端末及び無線通信サーバを備える。

本無線通信端末には、基本アクセスネットワークとの接続処理及び無線アクセスネットワークとの接続・切断処理を行うシームレスアプリケーション処理部と、シグナリング通信におけるクライアント機能を有する基本アクセスネットワーククライアント処理部と、少なくとも 2 種類以上の無線通信ネットワークを用い

たマルチキャスト受信を設定するマルチキャスト通信ノードアプリケーション処理部と、該各無線通信ネットワークに対応する各ネットワークデバイスと、該無線通信端末の位置取得手段とを備える。

また、無線通信サーバには、少なくとも２種類以上の無線通信ネットワークを用いたマルチキャスト送信を設定するホームエージェントアプリケーション処理部と、無線通信ネットワークを連続的に通信切替する際に切替候補の無線通信ネットワークを該無線通信端末に通知する他、各無線通信端末との間でその状況を通信するシグナリング通信及び各無線通信端末の登録・更新処理を司る基本アクセスネットワークサーバ処理部と、各無線通信端末の状況を管理する端末状況テーブルと、各無線通信端末の実装している無線通信ネットワークを管理する端末構成テーブルと、無線通信ネットワークを連続的に通信切替する際に切替候補となる無線通信ネットワークの順位を管理するプリファレンス設定テーブルとを備えている。

そして、基本アクセスネットワーククライアント処理部が、位置取得手段から位置情報を取得して基本アクセスネットワークサーバ処理部に通知し、基本アクセスネットワークサーバ処理部はこれを端末状況テーブルに登録することを特徴とするものである。

請求の範囲２に記載の発明は、前記の無線通信端末に、少なくとも無線通信端末の現在位置周辺の地図を表示する地図表示クライアントアプリケーション処理部を備える一方、無線通信サーバに、少なくとも予め備えた地図データを参照して任意の地点の地図画像を生成する画像生成処理部と、該地図画像を該無線通信端末に送信可能な地図表示サーバアプリケーション処理部とを備える。

本構成において、地図表示サーバアプリケーション処理部が、地図表示クライアントアプリケーション処理部から地図画像生成要求を受信すると、前記端末状況テーブルから当該無線通信端末の位置情報を取得すると共に該画像生成処理部に該位置情報と共に周辺地図画像生成要求を送出し、該画像生成処理部で生成された周辺地図画像は地図表示サーバアプリケーション処理部に返信されて、さらに地図表示クライアントアプリケーション処理部に応答送信されるものである。

さらに、請求の範囲３に係る発明は、前記無線通信システムにおいて、無線通

信サーバが、ホームエージェントアプリケーション処理部と、基本アクセスネットワークサーバ処理部とを備えるホームエージェントサーバと、端末状況テーブルと、端末構成テーブルと、プリファレンス設定テーブルとを備えるリソースサーバとの2つのサーバから構成されると共に、基本アクセスネットワークサーバが有線又は無線の通信ネットワークを介してリソースサーバの各テーブル内の情報を取得又は登録する構成を提供する。

請求の範囲4に記載の発明は、前記無線通信端末に、少なくとも無線通信端末の現在位置周辺の地図を表示する地図表示クライアントアプリケーション処理部を備える一方、前記リソースサーバに、少なくとも予め備えた地図データを参照して任意の地点の地図画像を生成する画像生成処理部と、該地図画像を該無線通信端末に送信可能な地図表示サーバアプリケーション処理部とを備える構成であって、地図表示サーバアプリケーション処理部が、地図表示クライアントアプリケーション処理部から地図画像生成要求を受信すると、前記端末状況テーブルから当該無線通信端末の位置情報を取得すると共に該画像生成処理部に該位置情報と共に周辺地図画像生成要求を送出し、該画像生成処理部で生成された周辺地図画像は地図表示サーバアプリケーション処理部に返信されて、さらに地図表示クライアントアプリケーション処理部に応答送信されることを特徴とするものである。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明にかかる無線通信システムの全体構成図である。

第2図は、無線通信端末を詳細に説明する構成図である。

第3図は、M-cast 受信設定のシーケンスである。

第4図は、マルチキャストの終了時には M-cast 受信を解除するシーケンスである。

第5図は、RAN接続のシーケンスである。

第6図は、RANを次候補のRANに連続して切り替えるシーケンスである。

第7図は、ユーザからのRAN切替指示におけるシーケンスである。

第8図は、利用可能RAN候補をBASクライアント処理部で検出するシーケ

ンスである。

第 9 図は、優先度の高い RAN に復帰可能な場合の切替のシーケンスである。

第 10 図は、BAS クライアント処理部からの指示に従って RAN を切り替えるシーケンス（圏外警告からコアエリア）である。

第 11 図は、BAS クライアント処理部からの指示に従って RAN を切り替えるシーケンス（圏外警告から圏外）である。

第 12 図は、サービス登録機能のシーケンスである。

第 13 図は、端末登録機能のシーケンスである。

第 14 図は、登録状態監視機能のシーケンスである。

第 15 図は、端末位置状態監視機能のシーケンスである。

第 16 図は、端末 RAN 候補生成機能のシーケンスである。

第 17 図は、現在位置周辺地図生成機能のシーケンスである。

第 18 図は、端末状況表示機能のシーケンスである。

符号の指示部位は次の通りである。10：無線通信端末、11：シームレスアプリケーション処理部、12：BAS クライアント処理部、13：Mobile IP モバイルノード処理部、20：ホームエージェントサーバ、21：Mobile IP ホームエージェント処理部、22：BAS サーバ、30：リソースサーバ

発明を実施するための好ましい形態

以下、本発明の実施方法を図面に示した実施例に基づいて説明する。なお、本発明の実施形態は以下に限定されず、適宜変更可能である。

第 1 図は本発明にかかる無線通信システムの全体構成図である。本システムは、ユーザが携行可能な無線通信端末（10）と、無線通信ネットワークを介して接続されるホームエージェントサーバ（20）及びリソースサーバ（30）から構成される。ホームエージェントサーバ（20）とリソースサーバ（30）は有線または無線の通信ネットワークにより接続されている。本構成の他、両サーバ（20）（30）を一体構成し、1つの無線通信サーバを構成してもよい。

無線通信端末（10）は、Mobile IPv4 のモバイルノードとしてモビリティを

実現するものであり、自動制御による無線通信ネットワークの連続的な切替を行う。

第2図は無線通信端末(10)を詳細に説明する構成図である。該端末(10)は例えば公知のパーソナルコンピュータやPDA(Personal Digital Assistant)を用い、図示のシームレスアプリケーション処理部(11)と、基本アクセスネットワーククライアント処理部(以下、BASクライアント処理部と呼ぶ。)(12)、マルチキャスト通信ノードアプリケーション処理部であるMobileIP モバイルノードアプリケーション処理部(13)、無線通信ネットワークに対応するネットワークデバイス(14)を備えている。

特に本発明では端末の位置を検出するために位置取得手段としてGPSレシーバ(17)を備える他、端末の周辺地図などを表示するために地図表示クライアントアプリケーション処理部(18)を設けている。

また、シームレスアプリケーション処理部(11)で用いるシームレス設定ファイル(15)と、BASクライアント処理部(12)で用いるBAS設定ファイル(16)とを該端末(10)内のメモリや外部記憶装置内に格納している。

本発明のMobileIP モバイルノードアプリケーション処理部(13)では、MobileIP の Simultaneous bindings をサポートしている。Simultaneous bindings で Registration を行った後、ホームエージェントサーバ(20)から送られてくる同一パケットを受信し、一方を破棄する。

MobileIP モバイルノードアプリケーション処理部(13)はマルチキャスト(M-cast)受信を設定、解除する機能を提供する。第3図はM-cast 受信設定のシーケンスである。受信設定時には後述のシームレスアプリケーション処理部(11)からの M-cast 受信設定指示を契機として設定を行い、ホームエージェントサーバ(20)のホームエージェントアプリケーション処理部である MobileIP ホームエージェント処理部(21)に対して Registration Update を要求する。このときの Registration Update ではパラメータ  $S=1$  を送出する。

MobileIP ホームエージェント処理部(21)からは Registration Update ( $S=1$ )の応答が返され、MobileIP モバイルノードアプリケーション処理部(13)からさらにシームレスアプリケーション処理部(11)に MobileIP Update の

応答が通知される。なお、ホームエージェントサーバ（２０）からの応答がない場合には、再送を行い、さらに一定期間応答がなければシームレスアプリケーション処理部（１１）により処理を終了する。

一方、マルチキャストの終了時には M-cast 受信を解除する。このときのシーケンスを第４図に示す。解除時も上記同様のシーケンスであるが、パラメータ  $S = 0$  として Registration Update 処理を行う。なお、ホームエージェントサーバ（２０）からの応答がなければ M-cast 状態は継続する。

次に、シームレスアプリケーション処理部（１１）の処理につき説述する。本処理部（１１）では、起動時に基本アクセスネットワーク（BAN）の接続を行う。本発明において、BANでは連続的な通信切替制御に係るシグナリング通信を行う。第２図に示すように、BASクライアント（１２）とBASサーバ（２２）とはBAS（Basic Access Signaling）プロトコルによる通信を行い、本実施例ではSOAP（Simple Object Access Protocol）を採用している。また、通信相手との通信が開始された後に、その他のデータ通信を行う無線アクセスネットワーク（RAN）の接続を行い、Mobile IP にて通信を行う。本発明はこのように無線通信ネットワークからRANとBANを別個に接続するが、無線通信ネットワークのいずれをBAN・RANとして利用するかは自在に切り替えることができる。

さらに、本発明の特徴の１つに、RANとして利用中のデバイスの通信状況を定期的に監視し、通信異常を検出したら自動的かつ連続的に通信デバイスを切り替えることができる。また、ユーザの選択により手動でデバイス切替を行うこともできる。RANでの通信が終了したら自動的にRANを切断し、デバイスの電源もオフする。

シームレスアプリケーション処理部（１１）では、接続されているネットワークデバイス（１４）の接続可能・不可能を判定する通信デバイススキャン機能、該デバイスの電源オン後に自動接続をする通信デバイス接続機能、該デバイスにおけるリンクダウンを検出する通信デバイス監視機能、該デバイスを自動切断後に電源オフする通信デバイス切断機能を備える。

また、RAN及びBANに関して、起動後にRANの設定を行うRAN接続機

能、上記リンクダウンの検出時や、ユーザから又はBASクライアント処理部（12）からの切替指示を契機として次候補RANへの切替を行うRAN切替機能、起動時に現在BANとして使用する通信デバイスのネットワーク設定を行うBAN接続機能の各機能も備えている。

通信デバイススキャン機能は、シームレスアプリケーション処理部（11）によりネットワークデバイス（14）から所定の周期で電波強度を取得する処理を含み、周期はシームレス設定ファイル（15）から取得する。電波強度の取得方法は、各デバイスに依存し、ハードウェアメカなどによって開示されている方法を用いることもできる。電波強度を取得する際に、閾値以上だったときには接続可能、以下の場合には接続不可能としてシームレスアプリケーション処理部（11）で判定する。

通信デバイス接続機能は、各デバイスの使用時に電源をオンする機能であり、携帯電話やPHSのモデム等のダイヤルアップデバイスの場合には電源オン後にダイヤルアップ接続を行う。また、無線LANなどの場合には、電源オン後にデバイスのネットワーク設定を行う。なお、各プロバイダへのダイヤルアップ設定ファイルは、予めシームレス設定ファイル（15）などに格納しておく。また、各ネットワークのIPの割り当て（DHCPを含む）や、無線LANアクセスポイントへのESSID、パスワードについても予めユーザが設定し、格納しておく。

通信デバイス監視機能は、通信使用中デバイスのリンク状態をシームレス設定ファイル（15）の設定値に基づき定期的に監視する。すなわち、ネットワークデバイス（14）のデバイスドライバから通信状態を取得し、異常があればRANの切替処理を行う。また、無線LANの場合には信号強度により閾値以下であるときにはリンクダウンを検出し、その他公知の手法によりリンクダウンを検出する。

通信デバイス切断機能は、未使用デバイスを無効設定し、ネットワークデバイス（14）の電源をオフする機能である。ダイヤルアップ接続の場合には、ダイヤル切断を行う。

次に本発明に係るRAN・BANの接続について説述する。



第5図はRAN接続のシーケンスである。起動時にシームレス設定ファイル（15）から候補RANを取得し、その無線通信ネットワークをRANとして接続する。RANが接続されるまで、次候補RANとの接続を試みる。

すなわち、シームレスアプリケーション起動時にRAN切替候補一覧を取得し、候補RANの接続、ネットワーク設定を行う。Mobile IP モバイルノード（13）に Mobile IP update を要求し、登録する。そして、RANとして接続した情報を現在RANとしてシームレスアプリケーション処理部（11）において保持する。モバイルノード（11）は、Dynamics 機能によりホームエージェントサーバ（20）の MobileIP ホームエージェント処理部（21）に Registration 要求する。

なお、シームレス設定ファイル（15）にRAN候補がない場合、一定期間のサスペンド後に再度RAN接続を行う。

本発明では、複数の無線アクセスネットワークRANをユーザの指示や、ネットワークの状態によって随時切替することを特徴とする。第6図はRANの通信異常が検出された場合に、RANを次候補のRANに連続して切り替えるシーケンスである。

すなわち、上記でシームレスアプリケーション処理部（11）によりネットワークデバイス（14）の通信異常が検出されると、無線アクセスネットワークを、基本アクセスネットワークに Mobile IP update 要求して切り替える。すなわち、BANの接続が確立しており、BANとRANが異なる場合には新規の update を意味するパラメータ  $S=0$  で Mobile IP update 要求し、BANのみに接続を切り替える。その他の場合には、アップデートは行わない。

Mobile IP update 要求する場合には、モバイルノード（13）は Dynamics 機能により MobileIP ホームエージェント処理部（21）に Registration 要求する。これにより、一旦BANに接続が切り替わる。

さらに、シームレスアプリケーション処理部（11）はシームレス設定ファイル（15）から次候補RAN情報を取得し、その次候補がBANと異なる場合には、異常検出した現在のRANのネットワークを無効、デバイスの電源オフを行うと共に、次候補RANとの接続を試みる。そして、モバイルノード（13）に

対してその新RANへの Mobile IP update 要求 ( $S=0$ ) し、モバイルノード (13) は Dynamics 機能により MobileIP ホームエージェント処理部 (21) に Registration 要求する。

次候補とBANが同一である場合には、そのままBANを利用すればよいので、現在RANの切断処理を行うだけでよい。

第7図は、ユーザからのRAN切替指示におけるシーケンスである。この場合にはまずユーザは選択できるRANの候補一覧取得をシームレスアプリケーション処理部 (11) において要求し、シームレスアプリケーション処理部 (11) はシームレス設定ファイル (15) からRAN候補一覧を取得する。これをユーザに返し、ユーザはRANを選択して切替指示を行う。

BANの接続が確立しており、BANとRANが異なる場合には、現在のRANに追加してBANとマルチキャスト接続するため、追加の update を意味するパラメータ  $S=1$  で Mobile IP update 要求し、BANの接続を追加する。その他の場合には、アップデートは行わない。

Mobile IP update 要求する場合には、モバイルノード (13) は Dynamics 機能により MobileIP ホームエージェント処理部 (21) に Registration 要求する。これにより、仮にRANが途中でリンクダウンしても、BANによる接続が維持される。

さらに、シームレスアプリケーション処理部 (11) は、現在のRAN、ユーザの指定RAN、BANの関係により次の通り処理する。

BANと現在RANが同一の場合、現在RANのネットワークはそのままで指定RANとの接続、Mobile IP update ( $S=0$ ) 要求、登録を行う。

BANと指定RANが同一の場合、現在RANを切断処理し、指定RANの Mobile IP update ( $S=0$ ) 要求、登録を行う。

BANが現在RAN、指定RANと異なる場合、現在RANを切断処理し、指定RANの Mobile IP update ( $S=0$ ) 要求、登録を行う。

ユーザがRANを選択する際に、全デバイスから検出するだけでなく、利用可能RANをBASクライアント処理部 (12) で切替候補を検出することもできる。

この場合、第8図のシーケンスのように、ユーザがRAN切替候補更新要求をBASクライアント処理部(12)に送出すると、該処理部(12)が利用可能な無線通信ネットワークを検索し、シームレスアプリケーション処理部(11)に通知する。

これに伴って、シームレスアプリケーション処理部(11)はシームレス設定ファイル(15)の切替候補を更新し、利用可能なネットワークのみが候補となるようにする。以降は上記と同様の手順である。

また、本発明では優先度の高いRANに切替可能であることを監視し、可能な場合に復帰するシーケンスを備えている。第9図にそれを示す。

ここで、シームレスアプリケーション処理部(11)は通信デバイスを前記機能によりスキャンし、その結果使用帯域を満たし、現在RANよりも優先度の高い(候補順位の高い)RANが接続可能となったことを検出する。

そして、BANと現在RANが異なる場合には新規の update を意味するパラメータ  $S=0$  で Mobile IP update 要求し、BANのみに接続を切り替える。その他の場合には、アップデートは行わない。

Mobile IP update 要求する場合には、モバイルノード(13)はDynamics機能により MobileIP ホームエージェント処理部(21)に Registration 要求する。これにより、一旦BANに接続が切り替わる。

さらに、シームレスアプリケーション処理部(11)は、上記ユーザからの指示の場合と同様の処理により、高優先度のRANに切替処理を行う。

次に、本発明では、HAサーバ(20)に設けた基本アクセスネットワークサーバ処理部(以下、BASサーバと呼ぶ。)(22)と基本アクセスネットワークを通じて接続されるBASクライアント処理部(12)からの指示に従ってRANを切り替える構成も提供する。

すなわち、第10図に示すように、シームレスアプリケーション(11)が、BASクライアント処理部(12)から無線通信端末(10)がコアエリアから圏外警告エリアに入ったという通知を受け取ると、現在のRANがBANと異なっている場合には、BANのネットワークに  $S=1$  で Mobile IP update 要求を行う。モバイルノード(13)はDynamics機能により MobileIP ホームエージェ

ント処理部（２１）に Registration 要求する。これにより、BANの接続が加わる。

そして、BASクライアント処理部（１２）から再びコアエリアに戻ったという通知があった場合には、現在のRANに $S=0$ にて Mobile IP update 要求を行う。

一方、コアエリアに戻らず、圏外に出たという通知がBASクライアント処理部（１２）から得られた場合には、第１１図のシーケンスに示すとおり、シームレス設定ファイル（１５）から次候補のRAN情報を取得し、現在RANの切断処理を行うと共に、次候補RANの接続処理を行う。

本発明において、RAN及びBANは自在に切り替えることができるので、BANについても上記RANと同様に切替が可能であるが、シームレスアプリケーション処理部（１１）の起動時には、まずシームレス設定ファイル（１５）からBAN切替候補情報を取得し、BANとして使用できるようにネットワーク設定を行う。BANとして接続が出来ない場合には、再び次のBAN切替候補を取得し、ネットワーク設定を行う。

さらに、BASクライアント処理部（１２）につき詳述する。該処理部（１２）では、BASサーバ（２２）に対して登録処理を行うサービス登録機能、設定された間隔でBASサーバ（２２）に対して状態通知を行う状態通知機能、ユーザに対して現在選択中のプリファレンスを、他のプリファレンスに切り替えるためのインターフェースであるプリファレンス選択機能、プリファレンスの設定を契機としてBASサーバ（２２）に対して端末発見要求を送出してRAN候補を取得するRAN候補取得機能、BASサーバ（２２）からの端末移動通知を受信して、RAN候補の更新後にシームレスアプリケーション処理部（１１）にRAN切替指示を行う切替指示受信機能の各機能を有する。

サービス登録機能のシーケンスを第１２図に示す。まずBASクライアント処理部（１２）が端末のBASアプリケーション起動を契機に、端末のBAS設定ファイル（１６）（図２を参照）から端末ID、設定状態を通知するための周期、設定されているプリファレンスを取得する。そして、シームレスアプリケーション処理部（１１）に対し、実装無線ネットワークの取得を要求し、これを得る

。さらに、シームレスアプリケーション処理部（１１）に現在のネットワーク状態の取得を要求し、利用中のＢＡＮとそのＩＰアドレス、利用中のＲＡＮ、Ｍ-cast の状態を得る。

さらに、ＧＰＳレシーバ（１７）に対して位置情報取得要求を行い、緯度・経度の位置情報を取得する。

その上で、これらの情報を初期情報として基本アクセスネットワークを通じてＢＡＳサーバ（２２）に登録する。

このような情報は、上記状態通知周期に従って、定期的にＢＡＳクライアント処理部（１２）からシームレスアプリケーション処理部（１１）とＧＰＳレシーバ（１７）に状態取得、位置情報取得を要求し、ＢＡＳサーバ（２２）上の情報を更新する。これが状態通知機能である。

また、無線通信端末が移動して自動的にＲＡＮを切り替える際に、どの無線通信ネットワークを優先して切替対象とするかについて、プリファレンスとしてＢＡＳ設定ファイル（１６）内に格納しておく。選択可能なプリファレンスとしては、最もコストの安い無線ネットワークを優先する料金プリファレンス、帯域が大きいものを優先する帯域プリファレンス、エリア範囲が広いものを優先する範囲プリファレンス、接続性のよいものを優先する通信安定性プリファレンス、消費電力が低いものを優先する省電力プリファレンスなどがある。各プリファレンス毎に数値を設定し、例えば、ＰＨＳでは順に３，４，３，５，２，２Ｇでは４，５，１，３，４などと定義しておく。

これによって、ユーザが例えば料金のプリファレンスを選択するだけで、切替の優先度が無線ＬＡＮ、ＰＨＳ、２Ｇ、３Ｇなどというように設定される。

設定されたプリファレンスを基に、ＲＡＮの切替候補として設定するには、ＢＡＳサーバ（２２）に対して端末発見要求（ＷＲＤ：Wireless Resource Discovery）を送出する。この契機としては、ユーザがプリファレンスを変更した場合と、ユーザが利用可能ＲＡＮ情報取得を要求した場合がある。

ＢＡＳクライアント処理部（１２）はＢＡＳ設定ファイル（１６）から選択プリファレンスを取得し、基本アクセスネットワークを通じてＢＡＳサーバ（２２）に通知する。

BASサーバ(22)では通知されたプリファレンスを元に、端末へ優先付けされた利用可能なRANの切替候補を返却する。BASクライアント処理部(12)は取得した切替候補をシームレスアプリケーション処理部(11)に通知する。シームレスアプリケーション処理部(11)ではこの順序付けを含む切替候補をシームレス設定ファイル(15)に保存する。この情報は上述のネットワーク切替で用いられる。

さらに、BASサーバ(22)において現在RANとして使用中の無線通信ネットワークが圏外警告エリアに入ったと判断した場合、端末に対して無線ネットワークの切替指示を行う。すなわち、サーバにおいてRANの切替要求が発生した場合、端末移動通知によって利用可能なネットワークをBASクライアント処理部(12)からシームレスアプリケーション処理部(11)に通知する。シームレスアプリケーション処理部(11)ではこれに従いシームレス設定ファイル(15)のRAN候補情報を更新する。さらに、BASクライアント処理部(12)はシームレスアプリケーション処理部(11)にRAN切替を指示する。この後の処理は前述の通りである。

本発明に係る無線通信端末にはGPSレシーバ(17)と地図表示クライアントアプリケーション処理部(18)を備えており、BASサーバ(22)とリソースサーバ(30)の作用によって地図表示機能を備える。本機能についてはリソースサーバ(30)の構成と共に開示する。

次に無線通信サーバの構成につき説述する。

無線通信サーバはホームエージェントサーバ(20)とリソースサーバ(30)から構成され、ホームエージェントサーバ(20)はMobile IP ホームエージェント処理部(21)とBASサーバ(22)からなり、リソースサーバ(30)には、端末状況テーブルなどの各種情報が格納される。

ホームエージェント処理部(21)は、Mobile IP モバイルノード(13)からのRegistration Update(S=1)を契機として、M-cast 送信設定を行ったり、Registration Update(S=0)を契機として解除設定を行う。またBASサーバ(22)からの照会に応じてM-cast 状態を応答する。

M-cast 送信機能を起動する際には、送信先IPアドレス、送信元IPアドレ

スをパラメータとして用いる。以降、異なる相手先アドレスに同一パケットが送信されるようになる。

また、BASサーバ(22)では、第13図に示すように、BASクライアント処理部(12)からの登録要求に従って、BASサーバ(22)からリソースサーバ(30)の端末状況テーブル(31)に、無線通信端末のID、選択プリファレンス、状態通知周期、BANのIPアドレス、利用中BAN、利用中RAN、M-cast 状態や緯度・経度、更新日時などが登録される。

さらに、リソースサーバ(30)の端末構成テーブル(32)には、通知された無線通信端末のIDと、その実装無線ネットワークを登録する。

そして、後述の監視機能(22a)を起動した後、BASクライアント処理部(12)に登録の応答を返却する。

その後、端末状態更新機能により、無線通信端末の更新を通知するため、定期的にBASクライアント処理部(12)から更新要求を行い、その更新情報を上記端末状況テーブルに随時追加する。

このような更新要求をさらに上記監視機能(22a)によって監視し、周期に基づいた間隔で要求を受信しなくなった場合に、端末でのサービスが不可能な状態と判断しサービス登録の解除を行う登録状態監視機能を備える。第14図に本機能のシーケンスを示す。該機能の処理部では、端末状況テーブル(31)から更新要求の未受信許容回数を取得した後、定期的に更新日時を取得して、もしその更新日時から設定周期で受信されていない場合にはそれを未受信回数としてカウントする。

そのカウント値が上記未受信許容回数を超えた場合には、当該無線通信端末をサービス利用不可状態と判断し、端末状況テーブル(31)及び端末構成テーブル(32)から該端末の情報を削除する。これが削除されることにより、本発明の構成によればシームレスアプリケーション処理部(11)における切替候補からも外される。

BASサーバ(22)は端末位置状態監視機能も備える。本機能は、設定された間隔で、サービス登録中の無線通信端末の位置を監視し、現在利用中のRANエリアの圏外警告エリアにある場合に、当該端末に切替指示を通知する機能であ

る。

第15図に本機能のシーケンスを示す。

ここで、端末状況テーブル(31)から無線通信端末の位置情報、利用RANを取得し、監視機能(22a)処理部で前回の監視時の位置情報と今回の位置情報が異なる場合には、各コアエリア及び圏外警告エリアとの対照を司るGISエンジン部(33)に問い合わせる。

そして、その結果、コアエリアに位置する場合には、次回の監視に進むが、圏外警告エリアに位置する場合には、端末状況テーブル(31)から前記選択プリファレンスを取得し、内部的に端末発見要求を行ってRAN候補を得、BASクライアント処理部(12)に端末移動通知を発信する。

その他、圏外警告エリアからコアエリアへ復帰した場合や圏外に移動した場合には、上記BASクライアント処理部(11)で説述した通りの処理を行う。

なお、RAN候補を得る方法につき説述する。第16図は、利用中のRANが切断された場合の切替候補として、現在位置で利用可能な無線通信ネットワークを設定するシーケンスである。まず、端末発見要求を受信すると、選択プリファレンスを端末状況テーブル(31)に反映させる。同時に端末状況テーブル(31)から当該端末の位置情報を、端末構成テーブル(32)から実装無線ネットワークをそれぞれ取得する。また、プリファレンス設定テーブル(34)から、選択プリファレンスにて順位づけられた全ての無線通信ネットワークを取得する。これらの組合せから、実装されている無線通信ネットワークの順位付けを行い、優先順位の高いものからGISエンジン部(33)に現在位置での利用が可能か否かを照会する。

利用できるRAN候補を順に作成し、BASサーバ(22)からBASクライアント処理部(12)に応答として返却する。

最後に、本発明に係る地図表示機能について説述する。

リソースサーバ(30)には、地図表示サーバアプリケーション処理部(40)を設けており、無線通信端末(10)の地図表示クライアントアプリケーション処理部(18)からの要求に応じて地図画像の生成を行う。本実施例では、端末の周辺地図画像を生成する他に、任意の指定地点の地図画像を生成することが



できる。

すなわち、第17図に示すように、ユーザが無線通信端末(10)を操作して、現在位置周辺地図表示を指定すると、地図表示クライアントアプリケーション処理部(18)から地図表示サーバアプリケーション処理部(40)に向けて端末IDと共に地図画像生成要求を送出する。受信した地図表示サーバアプリケーション処理部(40)は、端末状況テーブル(31)から現在の緯度・経度を取得した後、GISエンジン部(33)に該位置情報と共に画像生成要求を送る。

該GISエンジン部(33)では、予め用意された地図データファイル(41)及び無線ネットワーク定義レイヤファイル(35)からデータを取得して、画像を生成する。該無線ネットワーク定義レイヤファイル(35)の情報を地図データと組合せて用いるため、該地図画像には各無線通信ネットワークの利用範囲が判別可能に含まれる。

生成された画像は、GISエンジン部(33)から生成結果として地図表示サーバアプリケーション処理部(40)に送られ、地図表示クライアントアプリケーション処理部(18)に返却される。

地図表示クライアントアプリケーション処理部(18)では、該地図画像が画面表示される。本構成により、ユーザは単に周辺地図を表示できるだけでなく、現在位置のネットワーク接続環境が視認できる。特に現在位置では接続出来ない無線通信ネットワークが近隣の地点では接続出来る場合などにそれを知ることができれば、少しの移動でより優先度の高いネットワークに接続することが可能になるため、本発明の組合せは極めて好適である。

また、現在地だけでなく、指定場所の周辺地図を表示させることもできる。その場合、例えばユーザが無線通信端末(10)で地名や駅名などを入力すると、地図表示クライアントアプリケーション処理部(18)は、地図表示クライアントアプリケーション処理部(40)に送り、該処理部(40)でGISエンジン部(33)に場所名の問い合わせをする。問い合わせ結果は地図表示クライアントアプリケーション処理部(18)まで返却されてユーザに提示し、ユーザがその場所名を選択すると、地図画像生成要求として場所名と共に地図表示サーバアプリケーション処理部(40)に送信される。

以降は上記と同様に、GISエンジン部（３３）が無線ネットワーク定義レイヤファイル（３５）、地図データファイル（４１）を用いて地図画像を生成し、地図表示クライアントアプリケーション処理部（１８）まで返却、表示する。

本実施例に係るリソースサーバ（３０）には、端末状況表示処理部（４２）を設けており、管理者に対してサービス登録中の無線通信端末（１０）を各種状況と共に地図上に表示する機能を備えている。

管理者がブラウザ（４３）から公知の入力手段により端末状況表示要求を行うと、端末状況表示処理部（４２）では全ての無線通信端末（１０）の情報を端末状況テーブル（３１）から取得する。そして、GISエンジン部（３３）に地図画像の生成要求を行い、GISエンジン部（３３）では無線ネットワーク定義レイヤファイル（３５）と地図データファイル（４１）から少なくとも無線通信端末（１０）の１つを含む範囲の地図画像を生成し、端末状況表示処理部（４２）に返信する。

端末状況表示処理部（４２）ではブラウザ（４３）において該地図画像と端末位置を表示する。

以上、本発明による無線通信システムでは、端末位置を取得して端末がサービス提供圏外になる前に基本アクセスネットワークへの切替と次候補の無線通信ネットワークへの接続切替を行えるため、連続的なネットワーク切替に寄与する。

また、地図表示を行うことによりユーザがネットワーク環境を容易に知ることができるため、ネットワーク接続の利用性の向上に寄与する。

## 請求の範囲

1. 少なくとも2種類以上の無線通信ネットワークを用い、連続的な通信切替制御に係るシグナリング通信が可能な基本アクセスネットワークと、該シグナリング通信以外のデータ通信を行う無線アクセスネットワークとを同時に接続確立可能な無線通信システムであって、該無線通信システムが無線通信端末及び無線通信サーバを備える構成において、

無線通信端末が、

該基本アクセスネットワークとの接続処理及び該無線アクセスネットワークとの接続・切断処理を行うシームレスアプリケーション処理部と、該シグナリング通信におけるクライアント機能を有する基本アクセスネットワーククライアント処理部と、少なくとも2種類以上の無線通信ネットワークを用いたマルチキャスト受信を設定するマルチキャスト通信ノードアプリケーション処理部と、該各無線通信ネットワークに対応する各ネットワークデバイスと、該無線通信端末の位置取得手段と

を備えると共に、

無線通信サーバが、

少なくとも2種類以上の無線通信ネットワークを用いたマルチキャスト送信を設定するホームエージェントアプリケーション処理部と、無線通信ネットワークを連続的に通信切替する際に切替候補の無線通信ネットワークを該無線通信端末に通知する他、各無線通信端末との間でその状況を通信用するシグナリング通信及び各無線通信端末の登録・更新処理を司る基本アクセスネットワークサーバ処理部と、各無線通信端末の状況を管理する端末状況テーブルと、各無線通信端末の実装している無線通信ネットワークを管理する端末構成テーブルと、無線通信ネットワークを連続的に通信切替する際に切替候補となる無線通信ネットワークの順位を管理するプリファレンス設定テーブルと

を備え、

該基本アクセスネットワーククライアント処理部が、該位置取得手段から位置情報を取得して基本アクセスネットワークサーバ処理部に通知し、

基本アクセスネットワークサーバ処理部はこれを端末状況テーブルに登録することを特徴とする無線通信システム。

2. 前記無線通信端末に、少なくとも無線通信端末の現在位置周辺の地図を表示する地図表示クライアントアプリケーション処理部を備える一方、

前記無線通信サーバに、少なくとも予め備えた地図データを参照して任意の地点の地図画像を生成する画像生成処理部と、該地図画像を該無線通信端末に送信可能な地図表示サーバアプリケーション処理部とを備える構成であって、

該地図表示サーバアプリケーション処理部が、

該地図表示クライアントアプリケーション処理部から地図画像生成要求を受信すると、前記端末状況テーブルから当該無線通信端末の位置情報を取得すると共に該画像生成処理部に該位置情報と共に周辺地図画像生成要求を送出し、

該画像生成処理部で生成された周辺地図画像は地図表示サーバアプリケーション処理部に返信されて、さらに地図表示クライアントアプリケーション処理部に応答送信される

ことを特徴とする請求の範囲 1 に記載の無線通信システム。

3. 前記無線通信システムにおいて、

無線通信サーバが、

前記ホームエージェントアプリケーション処理部と、前記基本アクセスネットワークサーバ処理部とを備えるホームエージェントサーバと、

前記端末状況テーブルと、前記端末構成テーブルと、前記プリファレンス設定テーブルとを備えるリソースサーバと

の 2 つのサーバから構成されると共に、

該基本アクセスネットワークサーバが有線又は無線の通信ネットワークを介して該リソースサーバの各テーブル内の情報を取得又は登録する

請求の範囲 1 に記載の無線通信システム。

4. 前記無線通信端末に、少なくとも無線通信端末の現在位置周辺の地図を表

示する地図表示クライアントアプリケーション処理部を備える一方、

前記リソースサーバに、少なくとも予め備えた地図データを参照して任意の地点の地図画像を生成する画像生成処理部と、該地図画像を該無線通信端末に送信可能な地図表示サーバアプリケーション処理部とを備える構成であって、

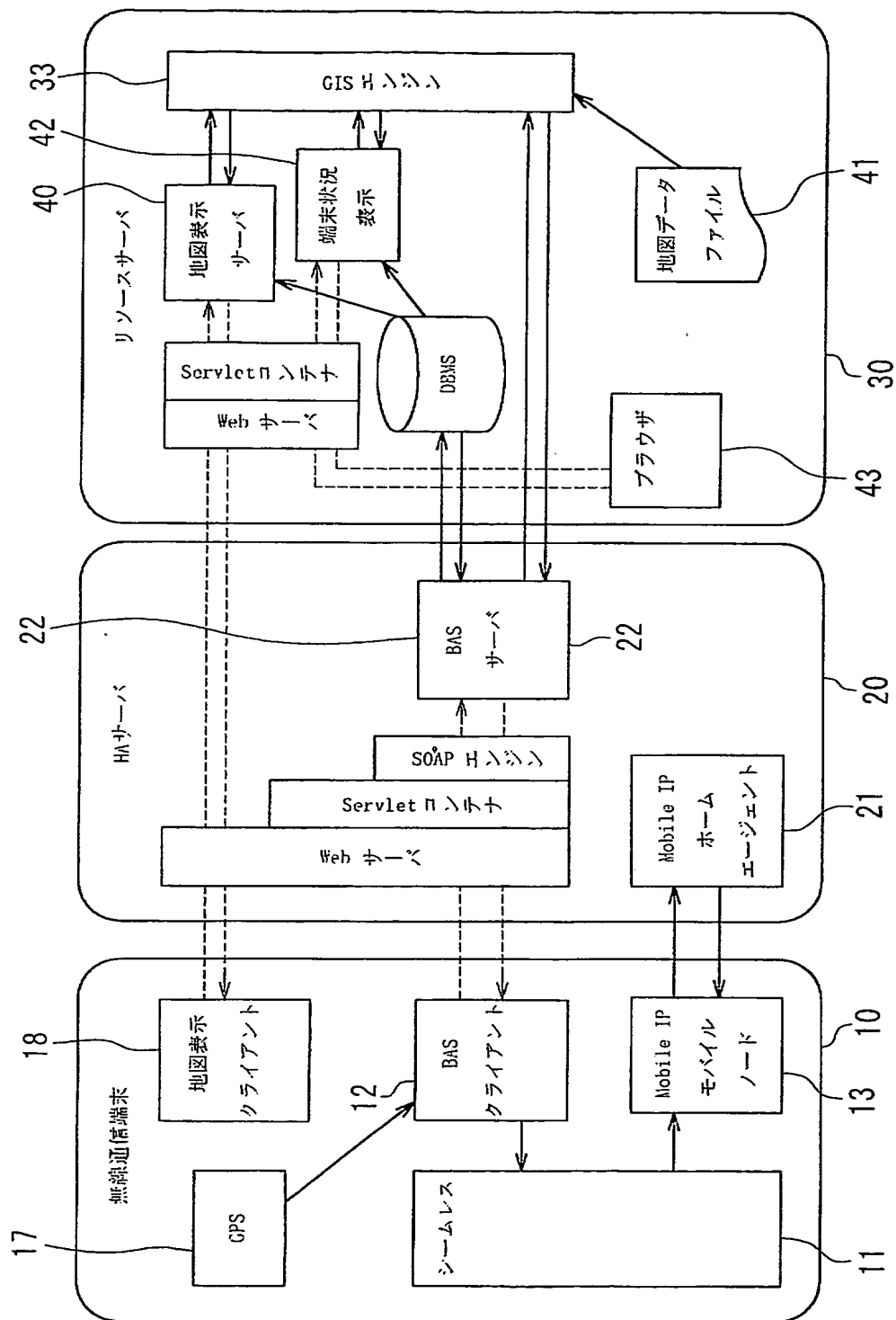
該地図表示サーバアプリケーション処理部が、

該地図表示クライアントアプリケーション処理部から地図画像生成要求を受信すると、前記端末状況テーブルから当該無線通信端末の位置情報を取得すると共に該画像生成処理部に該位置情報と共に周辺地図画像生成要求を送出し、

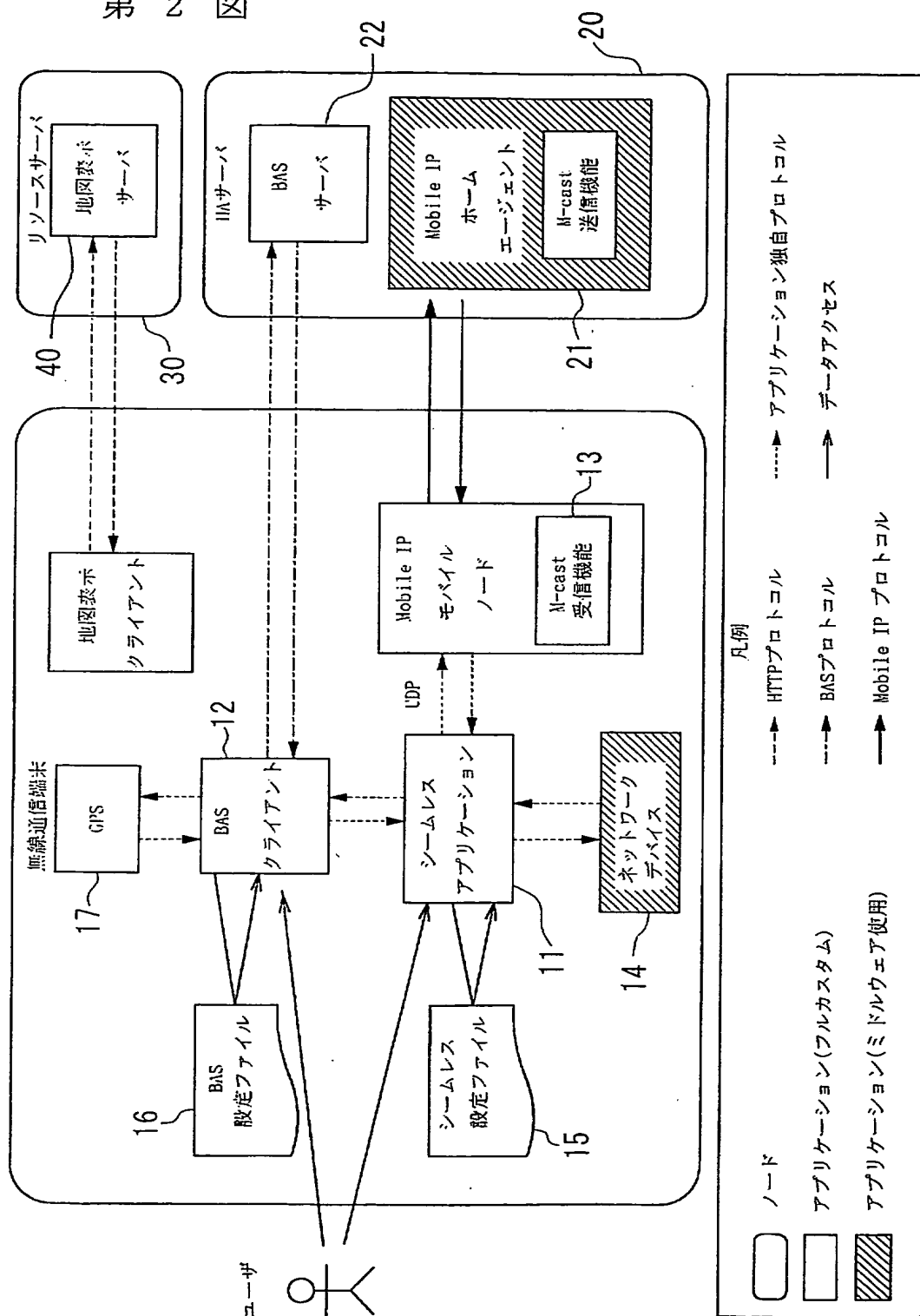
該画像生成処理部で生成された周辺地図画像は地図表示サーバアプリケーション処理部に返信されて、さらに地図表示クライアントアプリケーション処理部に応答送信される

ことを特徴とする請求の範囲 3 に記載の無線通信システム。

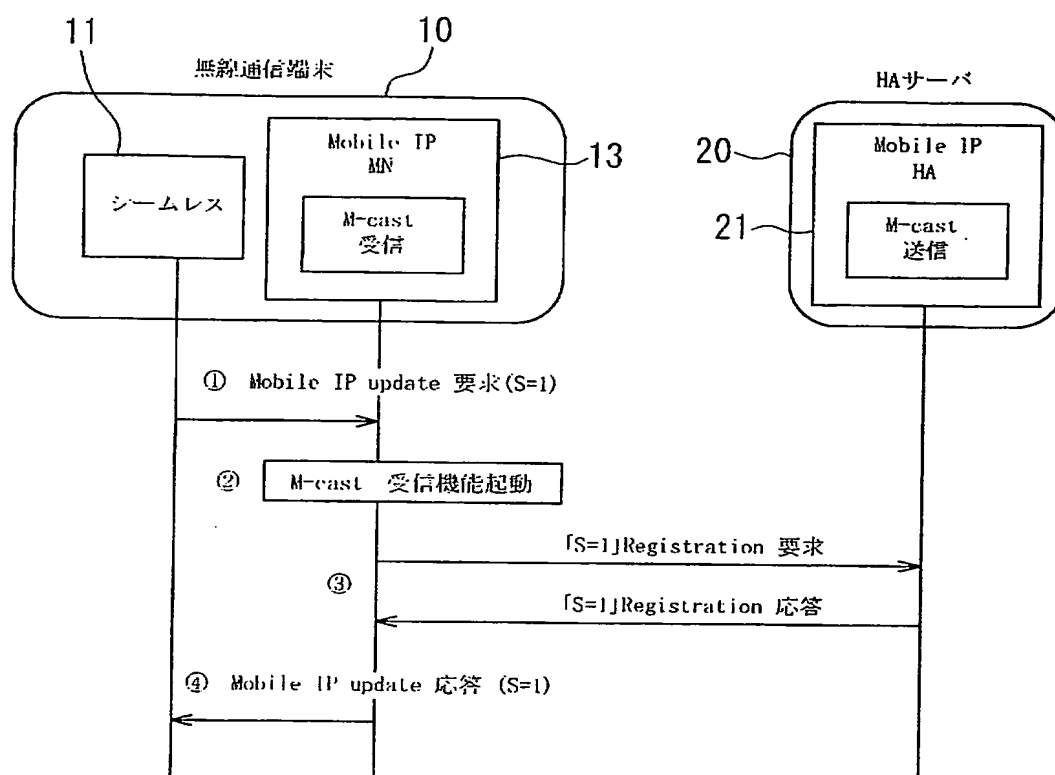
第 1 図



第 2 図

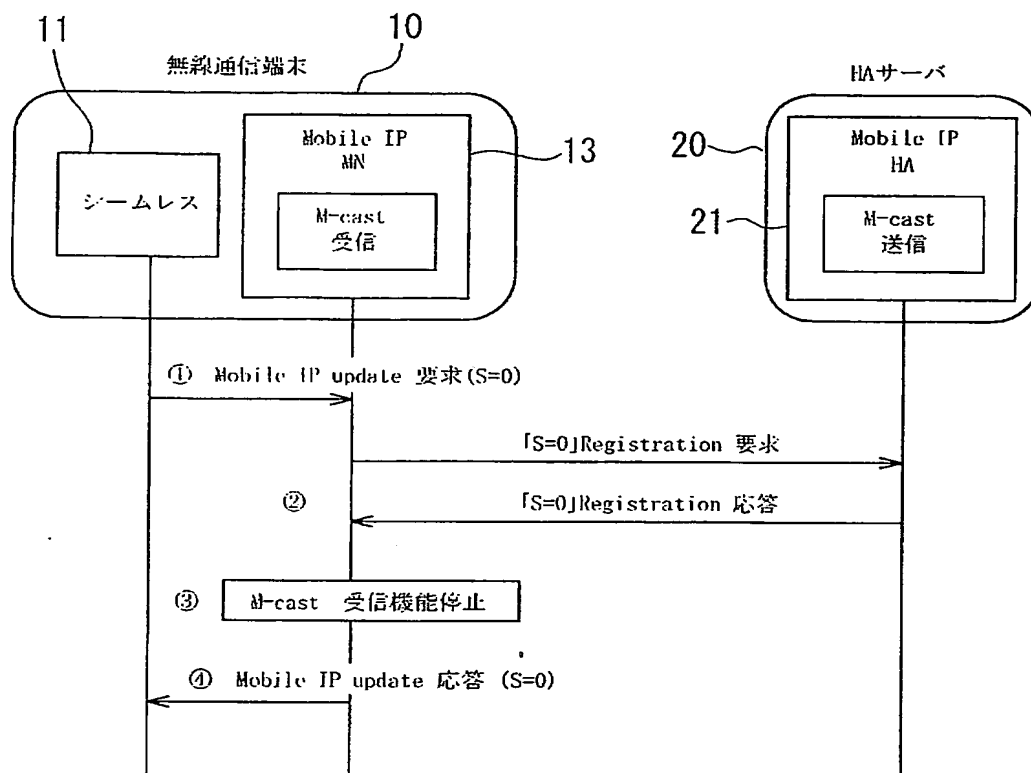


## 第 3 図

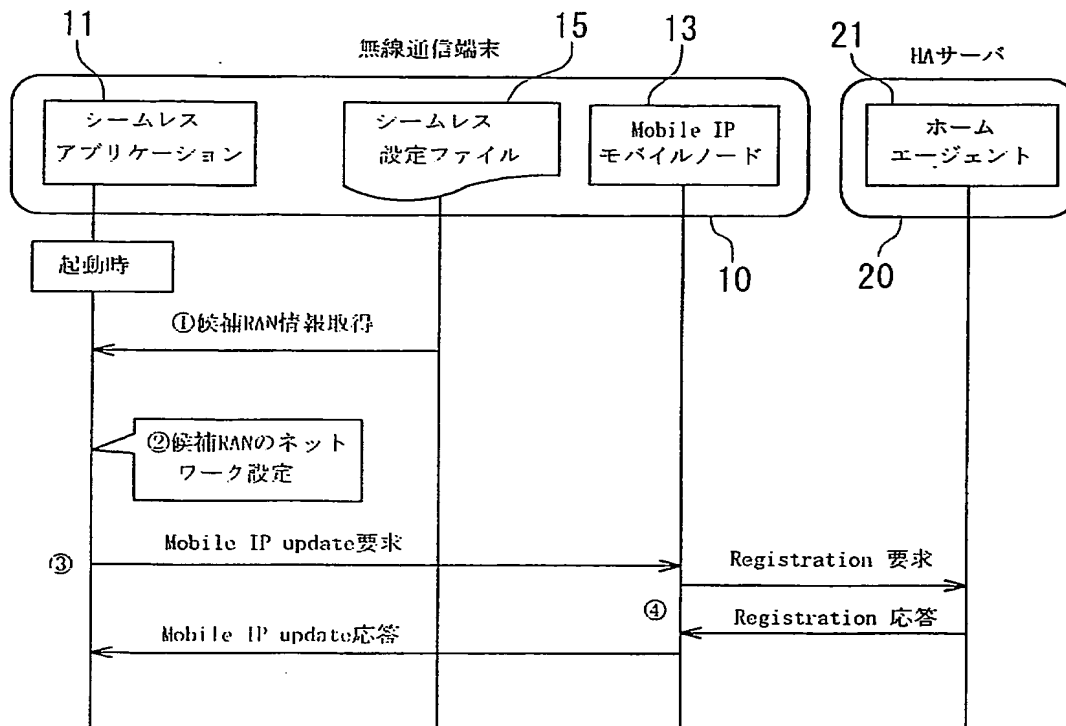




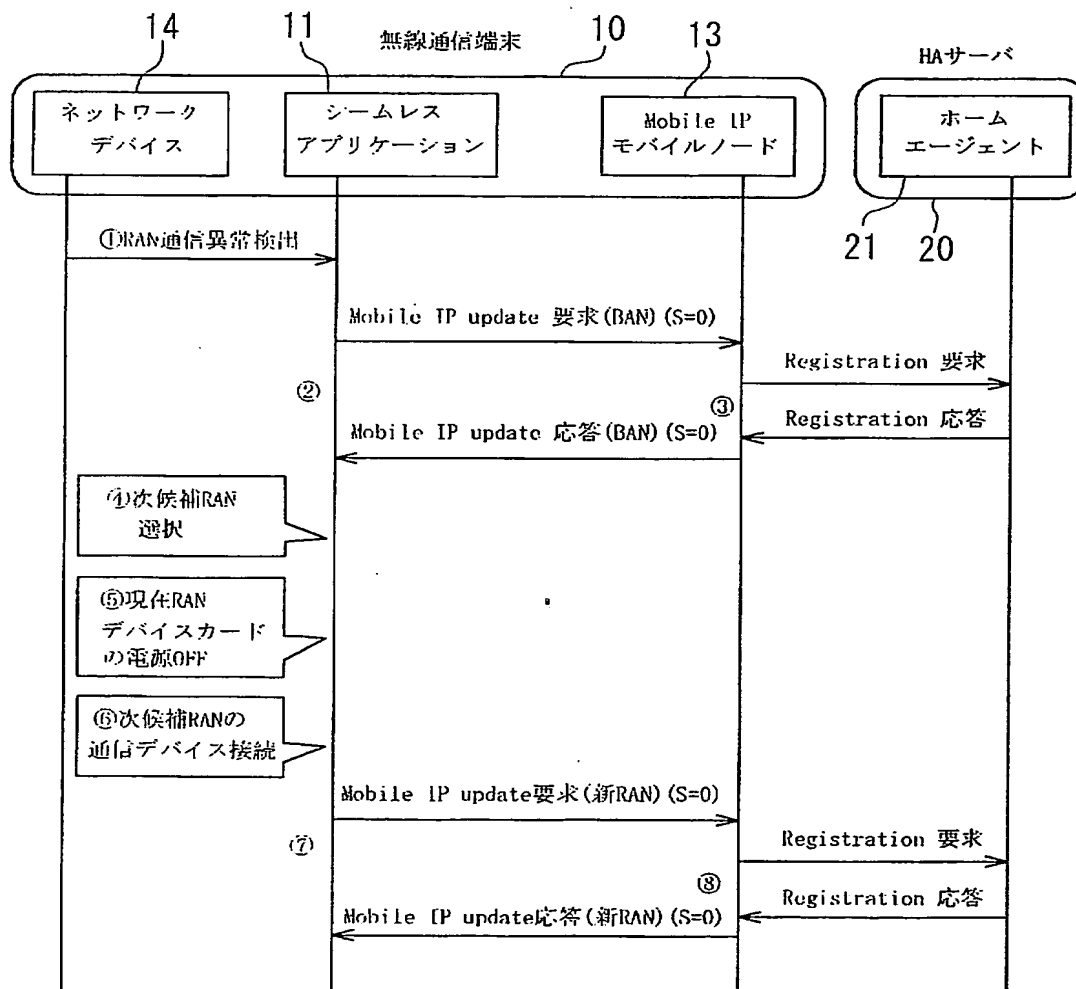
## 第 4 図



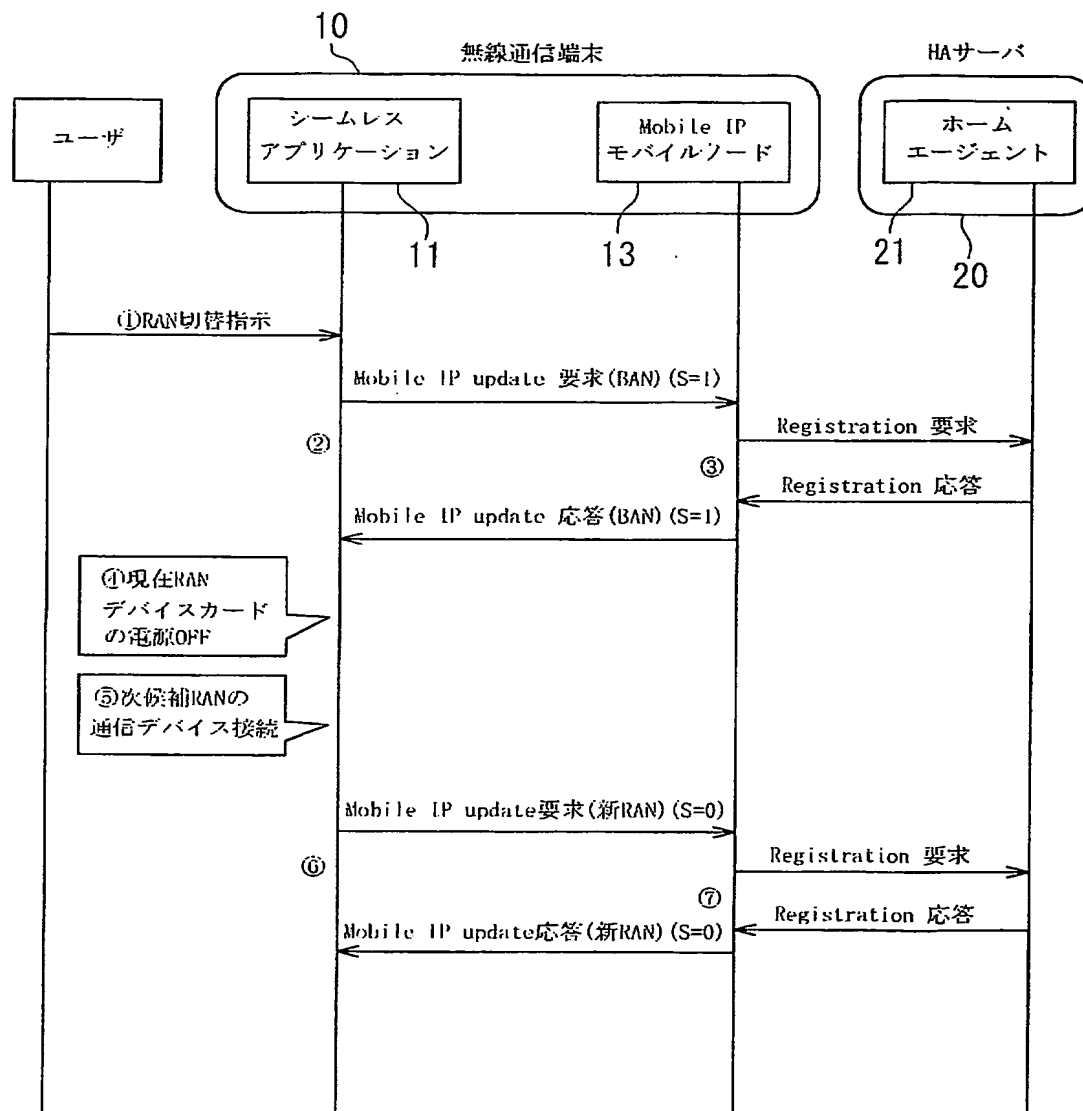
## 第 5 図



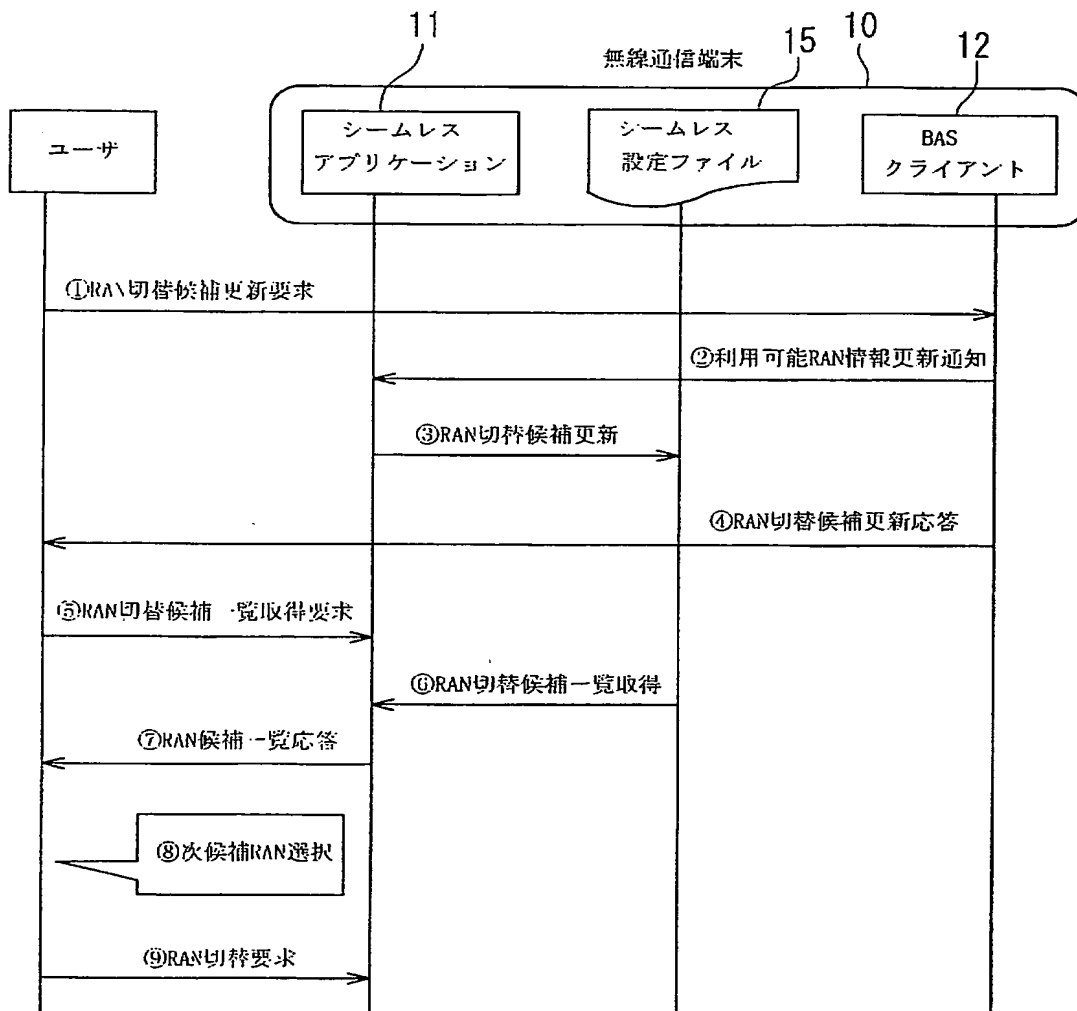
## 第 6 図



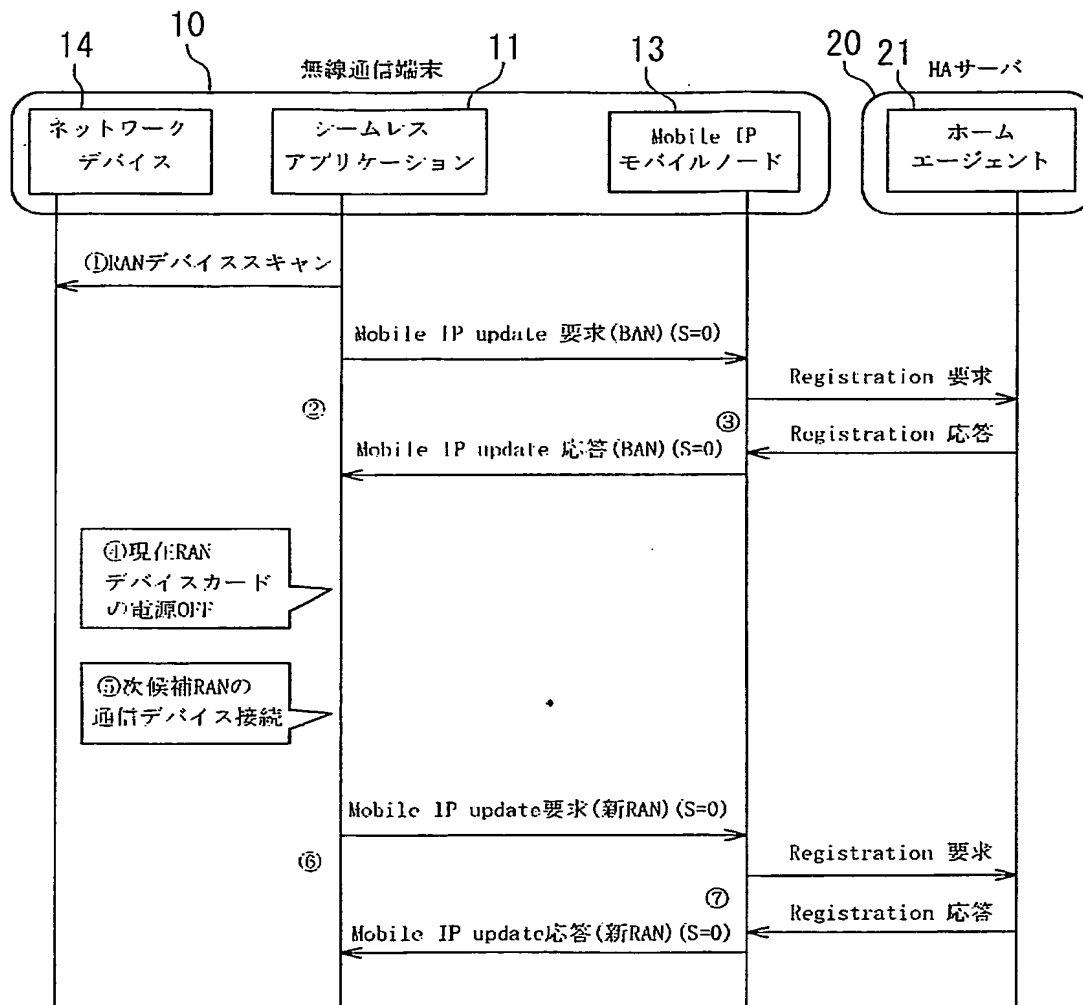
## 第 7 図



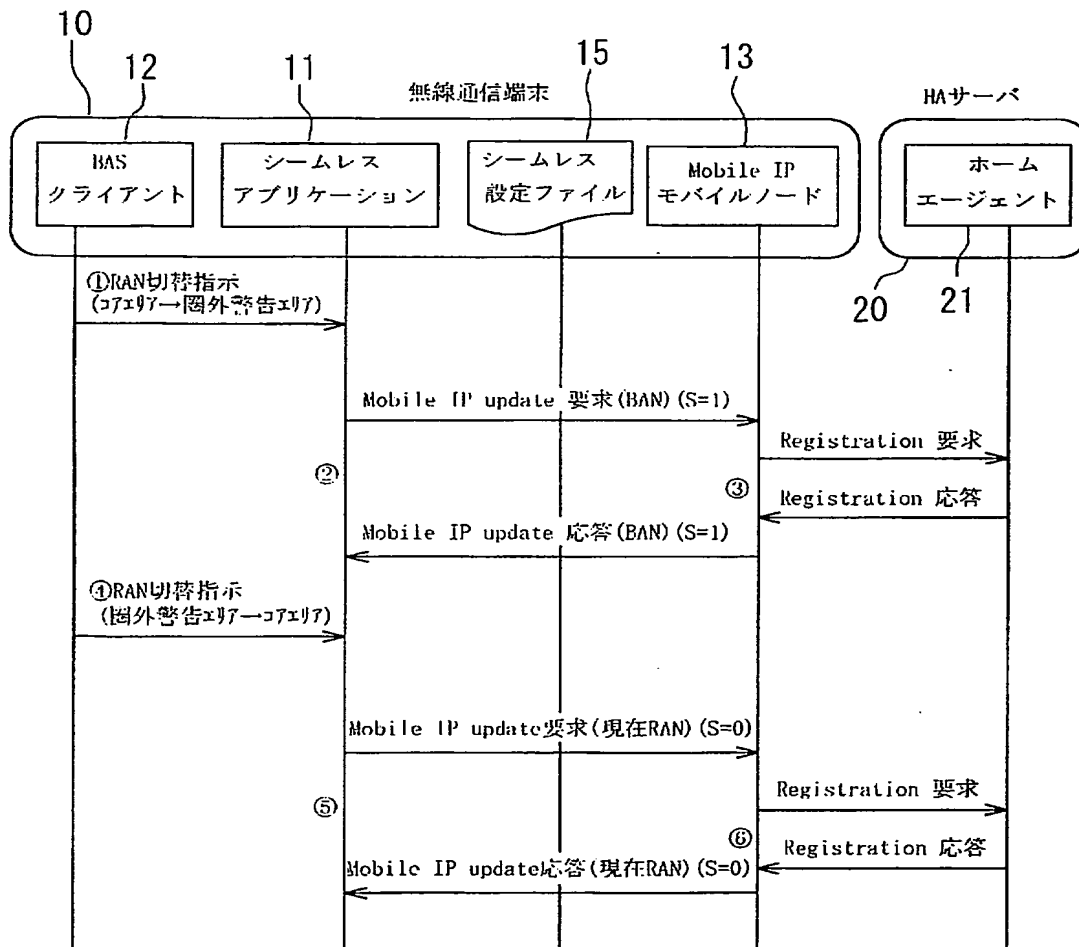
## 第 8 図



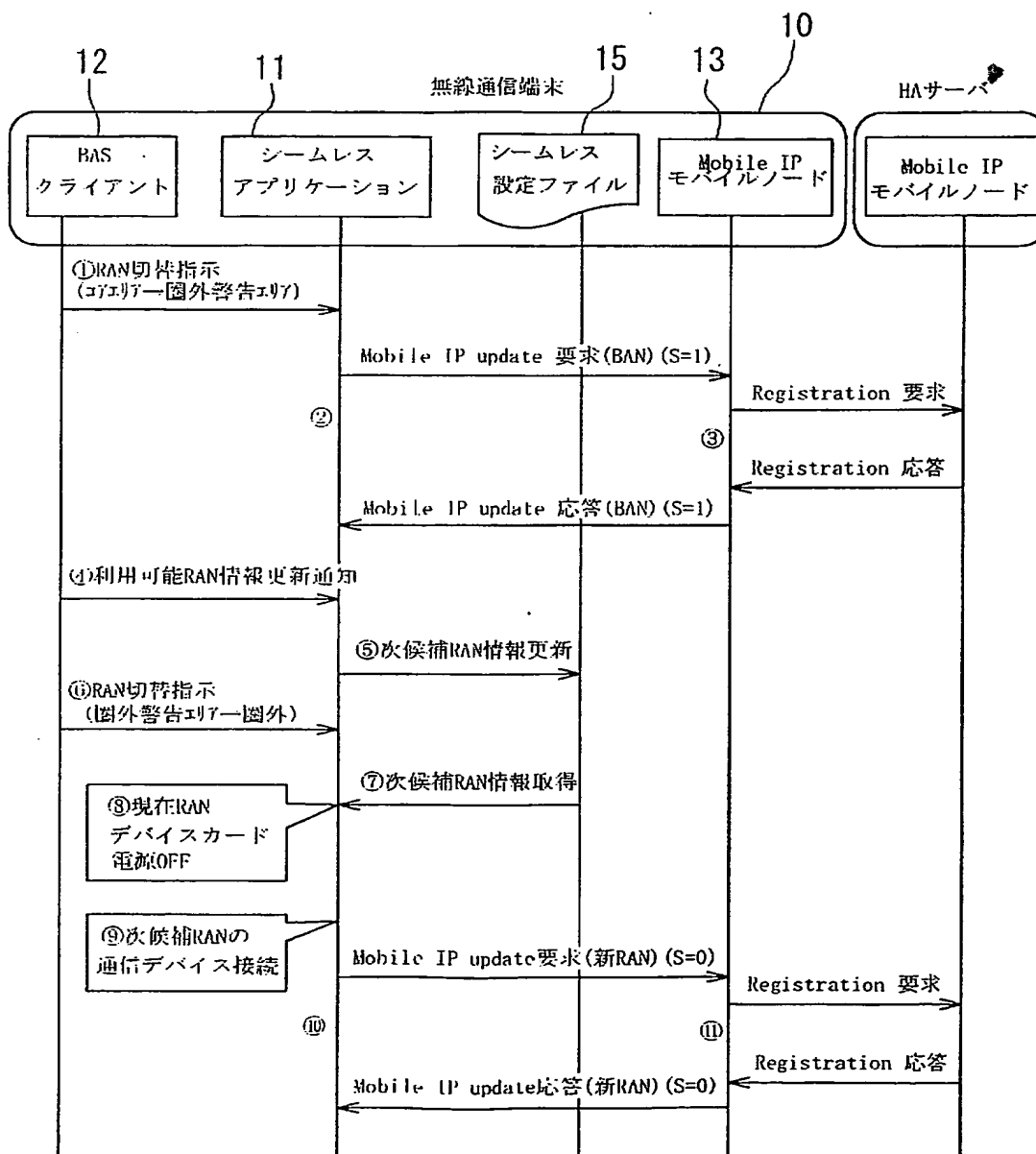
## 第 9 図



第 10 図

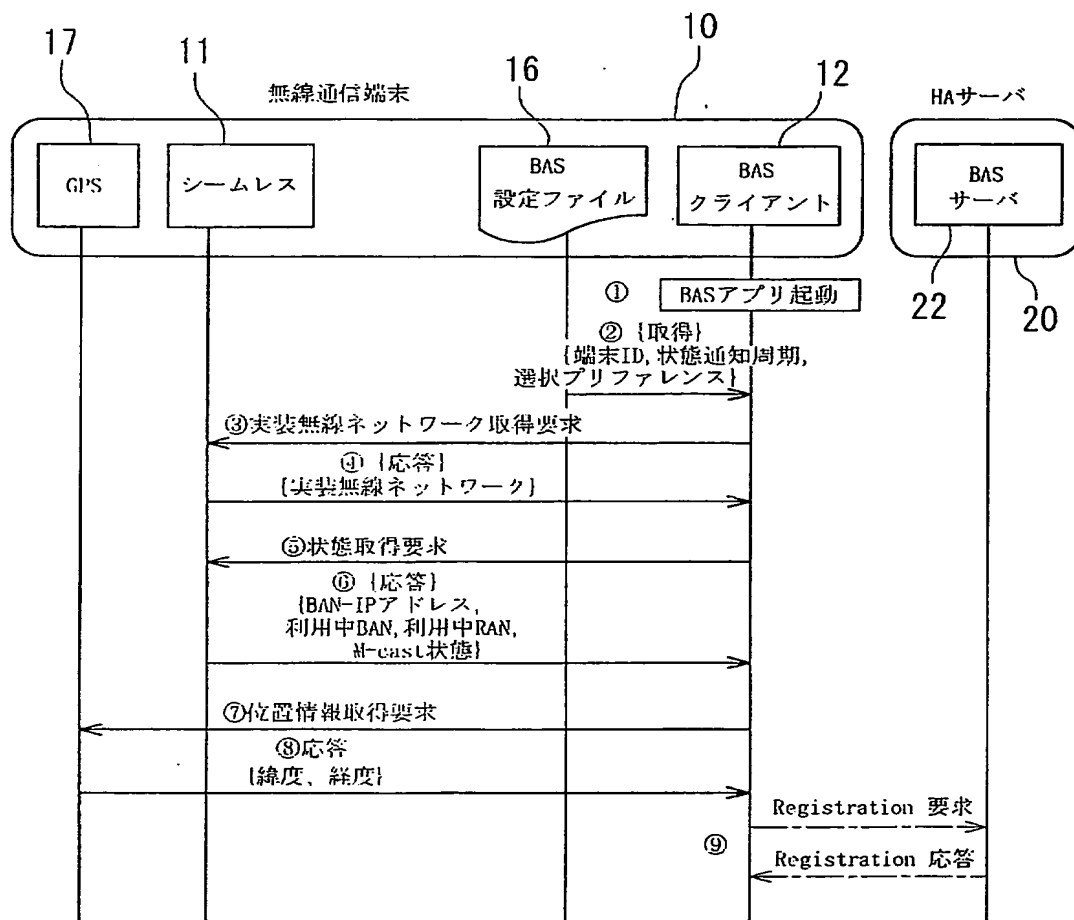


第 11 図

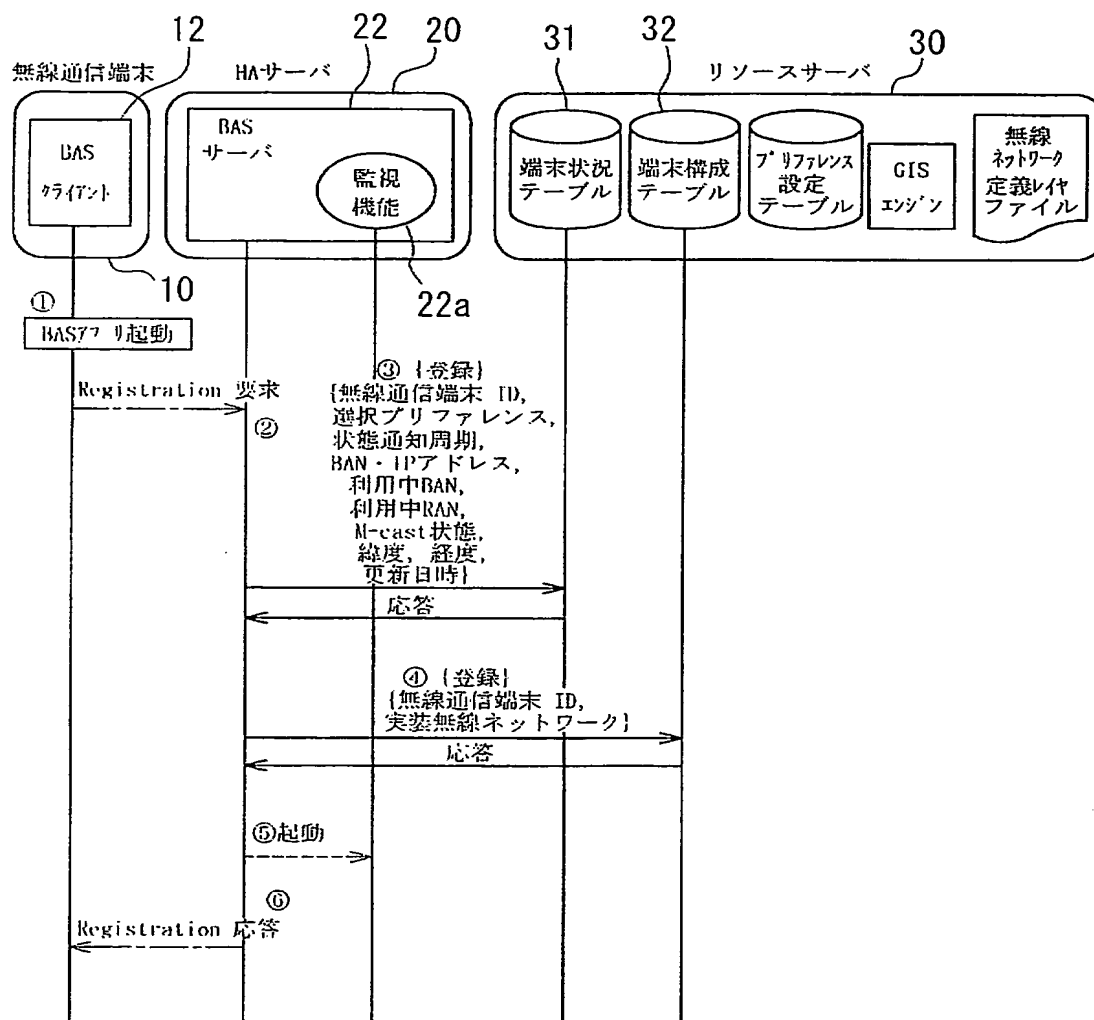




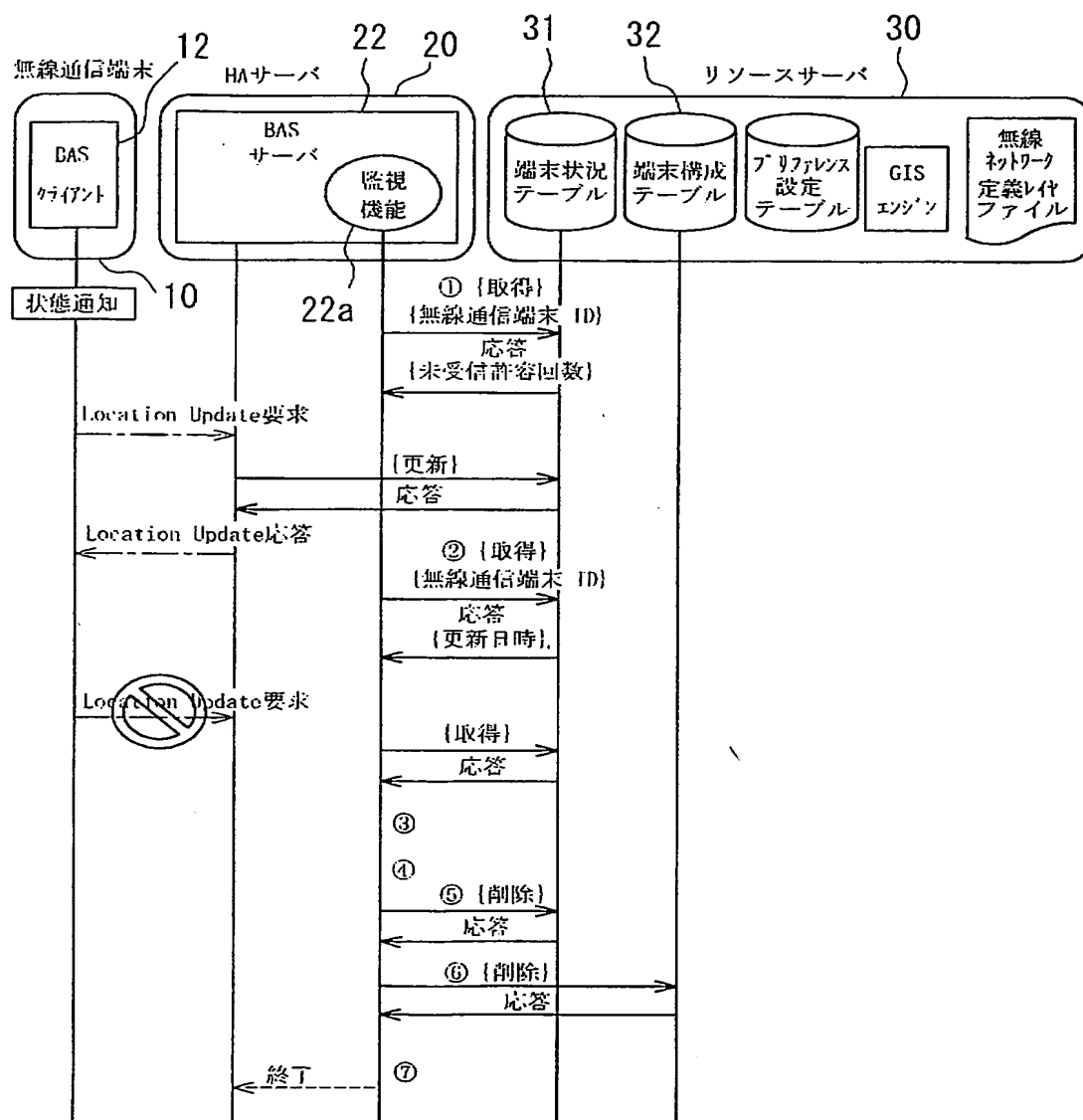
第 12 図



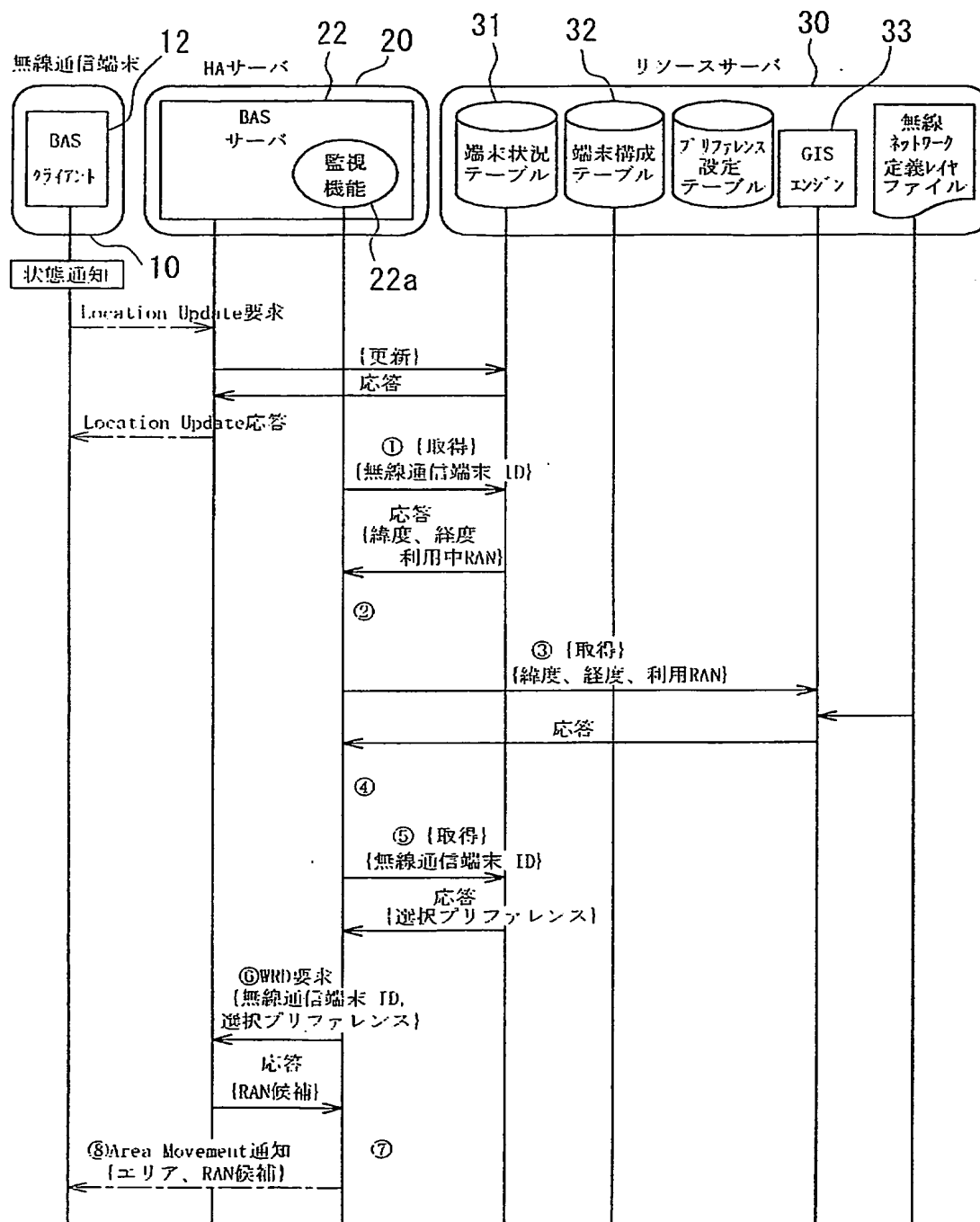
## 第 13 図



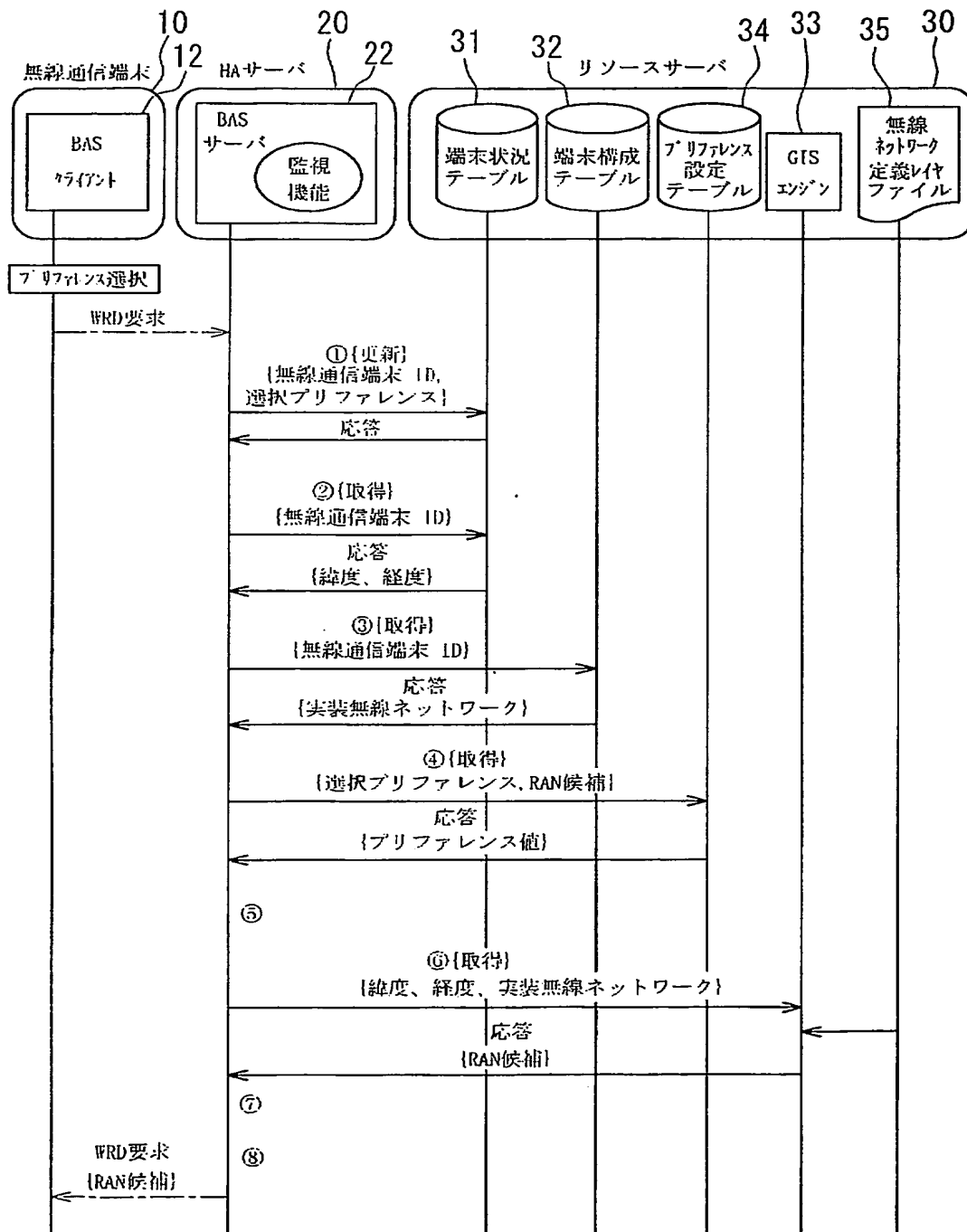
第 14 図



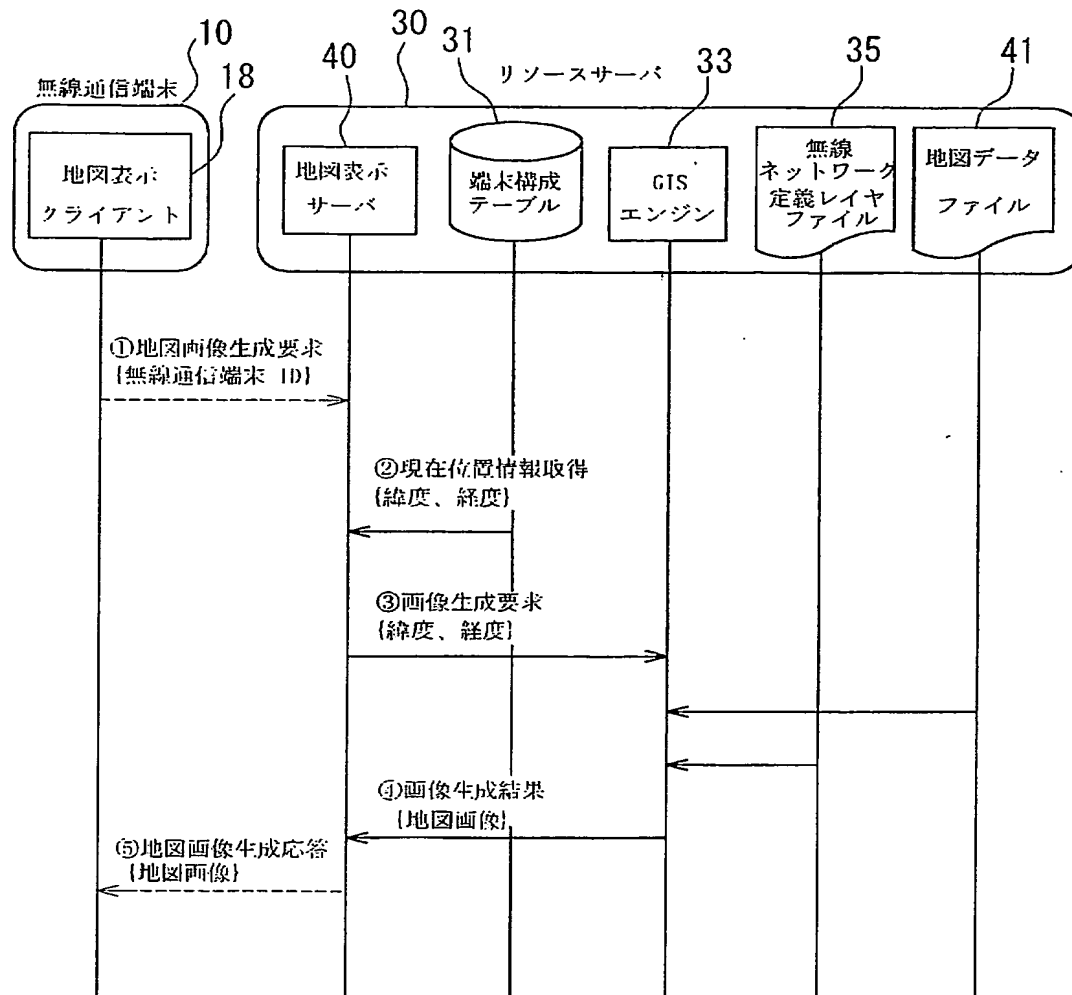
第 15 図



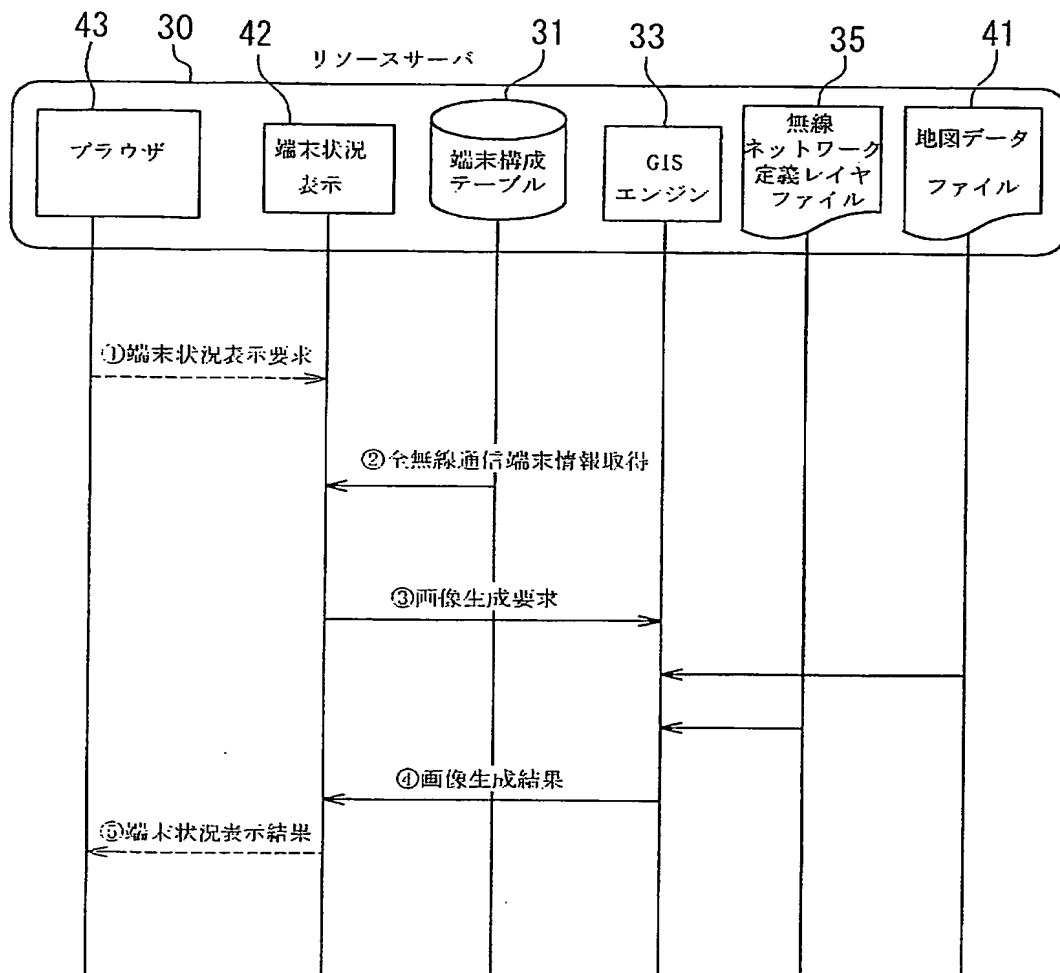
## 第 16 図



第 17 図



第 18 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**